μHammer1024Q 交换机
硬件安装手册

港湾网络有限公司
E-mail：customer@harbournetworks.com
版权所有，不得翻录

P-(20)031108-100

版权声明

© 港湾网络有限公司版权所有，并保留对本手册及本声明的最终解释权和修改权。

本手册的版权归港湾网络有限公司所有。未得到港湾网络有限公司的书面许可，任何人不得以任何方式或形式对本手册内的任何部分进行复制、摘录、备份、修改、传播、翻译成其它语言、将其全部或部分用于商业用途。

免责声明

本手册依据现有信息制作，其内容如有更改，恕不另行通知。港湾网络有限公司在编写该手册的时候已尽最大努力保证其内容准确可靠，但港湾网络有限公司不对本手册中的遗漏、不准确、或错误导致的损失和损害承担责任。

Users' Manual Copyright and Disclaimer

Copyright

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

The copyright of this document is owned by Harbour Networks Limited. Without the prior written permission obtained from Harbour Networks Limited, this documentation shall not in any form or by any means be reproduced, excerpted, stored in a retrieval system, modified, distributed, translated into other languages, in whole or in part applied for a commercial purpose.

Disclaimer

This document and the information contained herein is provided on an "AS IS" basis. Harbour Networks Limited may make improvements or changes in this documentation, at any time and without notice and as it sees fit. The information in this documentation was prepared by Harbour Networks Limited with reasonable care and is believed to be accurate. However, Harbour Networks Limited shall not assume responsibility for losses or damages resulting from any omissions, inaccuracies, or errors contained herein.

FCC Warning

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with this user's guide, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

VCCI Warning

Warning

This is a Class A product based on the standard of the Voluntary Control Council for Interference from Information Technology Equipment (VCCI). If this is used near a radio or television receiver in a domestic environment, it may cause radio interference. Install and use the equipment according to the instruction manual.

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会（ＶＣＣＩ）の基準に基づくクラスＡ情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

使用者警示

本产品是 A 级通讯产品，当在居住环境中使用时，可能会造成射频干扰，在这种情况下使用者应采取适当的对策以避免影响使用者的正常生活。

前 言

本前言说明了此文档的大致内容、组织方式、针对用户类型、图标含义及所包括的其它文档。

文档内容

本手册针对如何安装μHammer1024Q 交换机进行了论述，主要包括交换机的特性、交换机的构成组件、交换机的安装方法、线缆的连接以及交换机的启动和配置说明等内容，并在附录中总结了交换机一些常见故障的说明和解决方法。

手册中简单介绍了一些关于软件方面的配置信息，更详细的命令和配置操作请参考《μHammer1000Q 系列交换机软件配置手册》。

组织方式

本文档主要由以下几个部分组成：

章	题目	内容描述
第 1 章	μHammer1024Q 交换机综述	论述了此交换机的特性和各项性能指标及其在网络中的应用
第 2 章	交换机硬件结构	介绍 μHammer1024Q 交换机外形视图以及交换机上可选用的扩展模块
第 3 章	交换机的安装与连接	讲述交换机的安装方法和各接口的连接方法
第 4 章	交换机的启动和配置说明	讲述交换机的配置途径和一些基本的配置命令
附录 A	常见故障诊断	列举一些常见的故障现象及排除方法
附录 B	光纤相关知识	介绍光纤的一般知识
附录 C	术语解释	解释本手册涉及到的常用专业术语

图标说明

图标	说明	
	警告	危险标识，它表示您处在一个可能引起身体损害的场合中。在您任何操作之前，您必须意识到这种由电气引起的危险并且尽量按照标准的操作方法去避免这种危害发生。
	注意	提示用户在操作过程中需要注意的地方。
	提示	表示给用户提示的附加说明信息。

针对用户类型

本手册主要适于负责安装和配置网络设备的系统管理员使用，要求读者具备以下必要的知识：

- 本地局域网（Local Area Networks）(LANs)
- 以太网概念（Ethernet Concepts）
- 以太网交换和桥的概念（Ethernet Switching and Bridging Concepts）

提示

有关µHammer1024Q 交换机的详细配置操作请参见《µHammer1000Q 系列交换机软件配置手册》。

注意

在安装设备之前，请务必先认真阅读本手册，以避免因误操作而损坏设备。

目 录

第 1 章 µHammer1024Q 交换机综述 1
1.1 特性概述 1
1.2 性能指标 2
1.2.1 物理特性 2
1.2.2 业务特性 2
第 2 章 交换机硬件结构 4
2.1 µHammer1024Q 外观结构 4
2.1.1 整机视图 4
2.1.2 前面板 4
2.1.3 后面板 6
2.1.4 侧面板 6
2.2 接口模块 7
2.2.1 HC-1TX 接口模块 7
2.2.2 HC-1FSM/HC-1FMM 接口模块 8
第 3 章 交换机的安装与连接 10
3.1 准备安装交换机 10
3.1.1 对照装箱清单检查设备及附件是否齐全 10
3.1.2 安全信息 10
3.2 安装交换机 12
3.2.1 安装到桌面 12
3.2.2 安装到机柜中 13
3.2.3 安装接口模块 14
3.3 连接交换机 16
3.3.1 连接 10/100Base-TX 电接口 16
3.3.2 连接 100Base-FX 光接口 18
3.3.3 连接配置口 20
3.4 连接地线和电源 22
3.4.1 连接地线 22
3.4.2 连接电源线 22
第 4 章 交换机的启动和配置说明 24
4.1 启动交换机 24
4.2 配置交换机的途径 24
4.2.1 通过串口控制台配置交换机 25
4.2.2 通过 H.Link 协议远程配置交换机 25
4.3 交换机的基本配置 26
4.3.1 登录 26
4.3.2 常用命令 26
4.3.3 命令行在线帮助 26
附录 A 常见故障诊断 28
附录 B 光纤相关知识 29
附录 C 术语解释 31

第1章 µHammer1024Q 交换机综述

µHammer1024Q 交换机基于百兆铜线和光纤通讯技术，采用灵活的模块化结构，可提供 24 个固定的 10/100Base-TX 自适应以太网接口和两个扩展插槽。扩展插槽可方便用户根据实际需要选取合适的上行接口模块灵活地配置网络，支持从 10/100M 桌面到主干的各种连接。µHammer1024Q 支持基于 IEEE802.1Q 的 VLAN，独特的集群管理技术使µHammer1024Q 交换机具备了灵活的虚拟堆叠能力，简化网络管理工作量，提高了网络的可用性，是一款性能卓越的工作组级交换机，为园区网及中小规模企业网提供了极具竞争力工作组级以太网交换机解决方案。

本章包括以下内容：

- 特性概述
- 性能指标

1.1 特性概述

◎ 增强的端口特性

- 所有10Base-T/100Base-TX端口均支持IEEE 802.3x自适应功能，支持10/100M端口速率，可工作在半双工和全双工状态。在10Base-T模式下，数据可传输200米，大大提高以太网的覆盖范围。同时，所有端口具有MDI/MDIX自校准功能，免除了实际使用过程中区分网线类型的烦琐。

◎ 优越的集群管理技术

- 可管理的集群交换机之间可通过以太网、快速以太网连接，而不必受专用堆叠模块和堆叠电缆的限制，使堆叠技术摆脱了物理连接的束缚。
- 通过一台指定的命令交换机就可以管理整个µHammer1024Q交换机集群，大大降低了网络管理成本，提高了网络可用性。最大支持四级集群管理。

◎ 灵活的维护管理功能

- 可通过网络端口进行远程管理。
- 可通过Console口对设备进行带外管理。

◎ 安全特性

提供基于 IEEE802.1q VLAN 的安全隔离，通过为每个用户组分配一个独立的 VLAN 将用户业务限制在指定的 VLAN 中。不同 VLAN 在二层交换中不能相互通信，从而为不同的工作组之间提供了安全隔离。

1.2 性能指标

1.2.1 物理特性

表 1-1 µHammer1024Q 交换机物理特性

<table>
<tr><th>物理特性指标</th><th colspan="2">µHammer1024Q 交换机</th></tr>
<tr><td>扩展插槽数</td><td colspan="2">2</td></tr>
<tr><td>接口模块类型</td><td colspan="2">● HC-1TX（10/100Base-TX接口模块）
● HC-1FMM（100Base-FX多模接口模块）
● HC-1FSM（100Base-FX单模接口模块）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">接口类型</td><td>FE 接口</td><td>24×10/100Base-TX</td></tr>
<tr><td>上行接口</td><td>1：1TX, 百兆电口
2：1FMM, 百兆多模光口
3：1FSM, 百兆单模光口</td></tr>
<tr><td>Console 口</td><td>1 个，接口类型为 RJ-45</td></tr>
<tr><td>物理尺寸(长×深×高)</td><td colspan="2">442mm×270mm×44.5 mm</td></tr>
<tr><td>重量</td><td colspan="2">3.4kg</td></tr>
<tr><td>输入电压</td><td colspan="2">交流电：100－240V（50－60 Hz）</td></tr>
<tr><td>功耗</td><td colspan="2"><30W</td></tr>
<tr><td>MAC 地址</td><td colspan="2">地址自学习
IEEE 802.1D 标准</td></tr>
<tr><td>交换模式</td><td colspan="2">存储转发</td></tr>
<tr><td>电磁兼容</td><td colspan="2">EMI 特性：符合 EN55022 Class A、ETSI EN 300 386、CISPR 22 Class A、 GB 9254 Class A 、IEC 61000-3-2、IEC 61000-3-3 FCC Class A、VCCI Class A 等标准要求；
EMS 特性：符合 EN55024 、ETSI EN 300 386、CISPR 24、GB/T 17626、GB/T 17618、IEC 61000-4 等标准要求。</td></tr>
<tr><td>安全规格</td><td colspan="2">符合 EN 60950、UL 60950、CAN/CSA-C22. 2 NO. 60950、GB 4943、IEC 60950、AS/NZS 60950</td></tr>
<tr><td>工作环境</td><td colspan="2">温度：-10℃－50℃　　湿度：5％－95％RH（无凝结）</td></tr>
</table>

1.2.2 业务特性

表 1-2 µHammer1024Q 交换机业务特性

业务特性	µHammer1024Q 交换机
端口管理	支持端口自协商 支持端口双工设置 支持端口速率设置 支持端口流控管理

业务特性	**μHammer1024Q 交换机**
VLAN	支持基于 IEEE802.1Q 的 VLAN 支持 VCN（端口隔离）
管理特性	通过 H.Link 实现 SNMP
	支持 Console 口配置管理
支持标准	IEEE802.1q，IEEE 802.3ad，IEEE 802.3，IEEE 802.3u，IEEE 802.3x
软件升级	支持通过 Xmodem 协议实现升级 支持通过 H.Link 协议实现远程升级

第2章 交换机硬件结构

2.1 µHammer1024Q 外观结构

2.1.1 整机视图

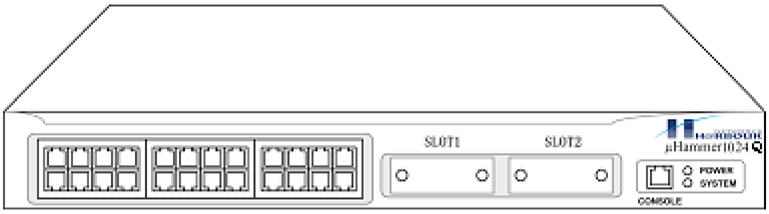


图 2-1 µHammer1024Q 整机视图

µHammer1024Q 采用 1U 标准机箱，其长度×深度×高度为 442mm×270mm×44.5 mm。

2.1.2 前面板

µHammer1024Q 交换机前面板视图如图 2-2 所示。前面板由以下几部分组成：

- 24个10/100Base-TX以太网端口
- 1个RS-232C控制口（Console）
- 2个独立的扩展插槽：SLOT1，SLOT2，可以插入多种接口模块
- 1个POWER电源状态指示灯
- 1个SYSTEM状态指示灯
- 24个LINK/ACT状态指示灯
- 24个SPEED状态指示灯

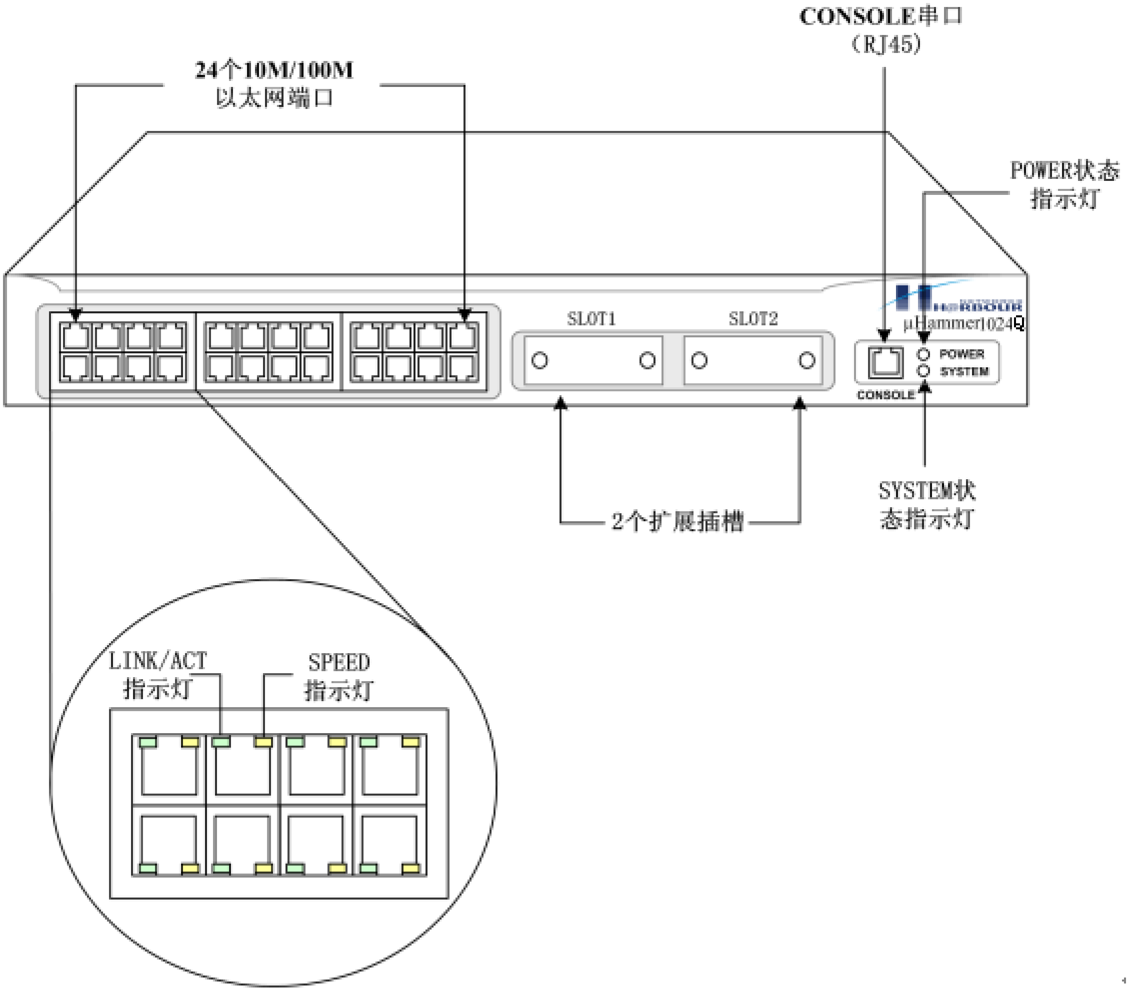


图 2-2　μHammer1024Q 前面板视图

表 2-1　μHammer1024Q 前面板端口类型

端口名称	端口类型	数量	说明
以太网端口	10/100Base-TX 自适应	24	支持 5 类 UTP/STP 网线，可与 PC、服务器、其它 HUB 或交换机直接相连。具有极性自动校准功能，可根据对端设备的网口属性工作在 MDI/MDIX 状态
Console 口	RS-232C	1	对交换机进行带外管理

前面板上设有各种 LED 指示灯用以显示网口工作状态及系统工作状态，便于诊断网络上所发生的各种问题和故障。各指示灯的详细定义如下：

表 2-2　各指示灯状态说明

LED		状态		说明
系统状态	POWER	绿色	点亮	在交换机加电后，此指示灯应该长亮
			暗	没有加电或电源系统工作不正常

	SYSTEM	绿色	闪烁	当交换机在加电自检后，系统工作正常时指示灯会闪烁
			暗或长亮	系统工作不正常
网口状态	LINK/ACT	绿色	长亮	当端口与所连接的设备建立了稳定的连接之后，该端口所对应的指示灯长亮
			闪烁	该端口正在接收或发送数据
			暗	没有连线或该端口连接不正常
	SPEED	黄色	长亮	该端口工作在 100M 模式
			暗	该端口连接丢失或工作在 10M 模式

μHammer1024Q 交换机的前面板提供两个扩展插槽，可分别插放 3 种不同类型的接口模块。用户将根据需要选用不同类型的接口模块，这 3 种可选接口模块分别是：

- 10/100Base-TX电接口模块（HC-1TX）
- 100Base-FX单模光接口模块（HC-1FSM）
- 100Base-FX多模光接口模块（HC-1FMM）

提示

有关接口模块的详细介绍请见“第 2 章 接口模块”。

2.1.3 后面板

μHammer1024Q 交换机的后面板提供有电源接口、电源开关和接地柱，后面板视图如下所示：

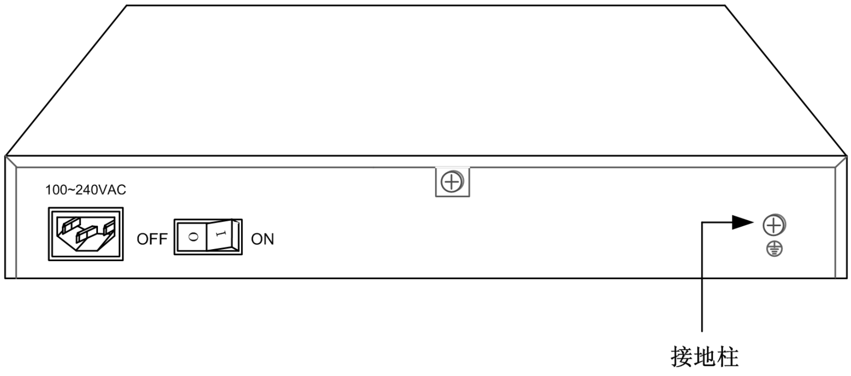


图 2-3 μHammer1024Q 后面板视图

左侧的电源输入接口用于连接 100－240V（50－60Hz）的交流电源。

2.1.4 侧面板

在交换机的两侧有数排散热通风孔用于设备降温散热，以改善系统的温度特性，保证交换机的

正常工作。千万不能堵住这些通风孔，并一定要保证在交换机的两侧留有足够的空间以便于空气流通，保持通风散热。否则，有可能由于交换机内部的部件过热，造成系统不能正常工作。μHammer1024Q 交换机侧面板视图如图所示：

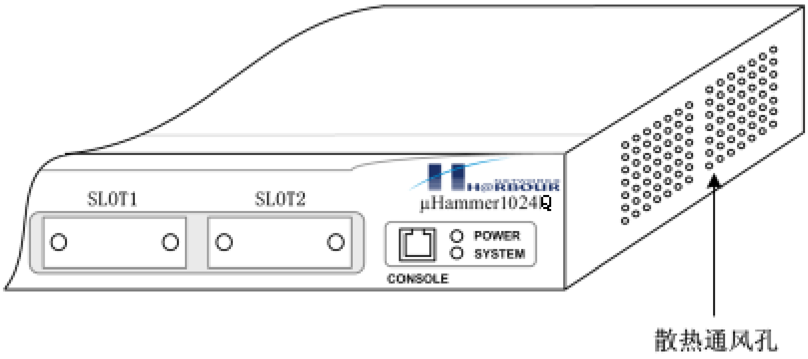


图 2-4　μHammer1024Q 侧面板视图

2.2 接口模块

- μHammer1024Q以太网交换机采用模块化结构，具有2个扩展插槽，提供3种可选的接口模块：
- HC-1TX 接口模块（提供1个10/100Base-TX电接口）
- HC-1FSM 接口模块（提供1个100Base-FX单模光接口）
- HC-1FMM 接口模块（提供1个100Base-FX多模光接口）

2.2.1 HC-1TX 接口模块

μHammer1024Q 以太网交换机前面板的扩展插槽中可安装 HC-1TX 接口模块，该模块通过专用的双边缘连接器与主板相连。HC-1TX 模块提供 1 个 RJ-45 型 10/100M 自适应以太网端口，每端口集成 2 个 LED 状态指示灯，分别显示该端口的 LINK/ACT（绿色）及 SPEED（黄色）工作状态，有关 LED 指示灯的状态说明参见表 2-3。

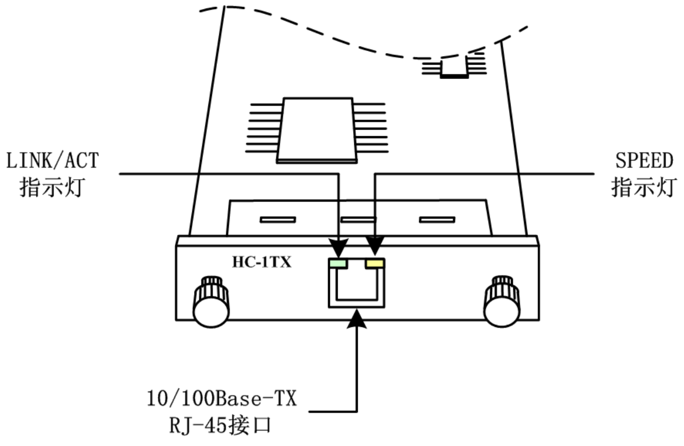


图 2-5 HC-1TX 接口模块视图

表 2-3　HC-1TX 模块接口状态指示灯说明

LED		状态		说明
10/100M 电口状态	LINK/ACT	绿色	长亮	端口与所连接的设备建立了稳定的连接
			暗	没有接线或该端口连接不正常
			闪烁	该端口正在进行数据收发
	SPEED	黄色	长亮	该端口正工作在 100M 状态
			暗	该端口连接丢失或工作在 10M 状态

2.2.2 HC-1FSM/HC-1FMM 接口模块

µHammer1024Q 以太网交换机前面板的扩展插槽可安装 HC-1FSM 或 HC-1FMM 接口模块，该模块提供 1 个 100Base-FX 光纤接口，支持单模（HC-1FSM）或多模（HC-1FMM）。该模块通过专用的双边缘连接器与主板相连。HC-1FSM/HC-1FMM 接口模块如图 2-6 所示。

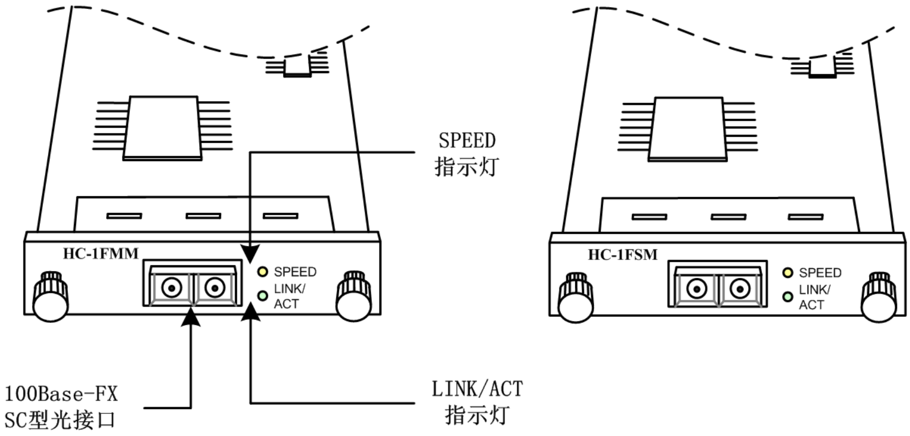


图 2-6　HC-1FSM/HC-1FMM 接口模块视图

HC-1FSM/HC-1FMM 采用标准的 SC 型光端口，每端口集成 2 个 LED 状态指示灯，分别显示该端口的 LINK/ACT（绿色）及 SPEED（黄色）工作状态，有关 LED 指示灯的状态说明参见表 2-4。

表 2-4　HC-1FSM/HC-1FMM 模块接口状态指示灯说明

LED		状态		说明
100M 光口状态	LINK/ACT	绿色	长亮	端口与所连接的设备建立了稳定的连接
			暗	没有接线或该端口连接不正常
			闪烁	该端口正在进行数据收发
	SPEED	黄色	长亮	该端口正工作在 100M 状态
			暗	该端口工作不正常

单模传输模式和多模传输模式的接口特性如表 2-5 所示：

表 2-5 单模/多模光接口特性

光接口模块类型	光纤规格	最大传输距离
HC-1FMM（多模）	62.5/125μm 1300nm MMF	2km
HC-1FSM（单模）	9/125μm 1310nm SMF	15km

第3章 交换机的安装与连接

3.1 准备安装交换机

3.1.1 对照装箱清单检查设备及附件是否齐全

仔细打开交换机的包装箱，安装之前请对照装箱清单检查所购设备的附件是否齐全。

μHammer1024Q 装箱清单：

- 1台μHammer1024Q交换机
- 1套机架安装配件（两个支架，四个橡皮脚垫和四个螺钉）
- 1根电源线
- 1根RS-232C控制口配置电缆
- 1套产品手册（含光盘）
- 用户登记/保修卡

如果发现包装箱内有任何物品的缺失或损坏，请立即与销售该产品的经销商或者与最近的港湾网络公司销售人员联系。另请保存好所有的包装材料，以备需要重新将交换机打包时使用。

3.1.2 安全信息

注意

在给设备加电以前请务必仔细阅读本手册。

警告

在进行交换机的安装、维护、拔插部件时，一定要由合格的技术支持人员来操作。这些支持人员必须经过足够的技术培训，并有丰富的操作经验，在完成某一特定操作时，能够意识到潜在的危险，而且有能力保证将危险最小化。

警告

请将各种工具放置在远离工作区域的地方，以防人跌倒在工具上造成损伤。

将交换机安装在一间温度和湿度都可以控制的设备房中，环境湿度过大或过于干燥都可能引起

火灾，环境温度的高低也会影响交换机的运行性能，此外还应注意放置交换机的地方的物质导电性。因此，我们就以下几方面向您提供安全建议：

1．电源方面

- 安装交换机之前请关闭电源。
- 请务必亲自确认电源是否接电。
- 电源部分必须连接到一个接地的插座中，从而符合欧洲安全标准。
- 在拆装或移动交换机之前须先切断电源开关。
- 电源插座尽量不要远离交换机的电源输入接口，以便在为交换机断电时，只要直接切断电源插座的开关即可，而不必拔掉连接在交换机上的电源线。

2．良好的通风

为了冷却内部电路，交换机的两侧设有散热通风孔用于空气的流通。为了确保散热，请在交换机的两侧和后面至少保留 50mm 的空间。不要让空气的入口和出口被阻塞。并且不要将重物放置在设备上，以免压坏设备的底盘。

3．防静电要求

超过一定容限的静电会对电路乃至整机产生严重的破坏作用，因此，应确保设备良好的接地以防止静电的破坏。

人体的静电也会导致设备内部元器件和印刷电路损坏，所以当拿电路板或扩展模块时，请拿电路板或扩展模块的边缘，不要用手直接接触元器件和印刷电路，以防因人体的静电而导致元器件和印刷电路损坏。如有条件，最好能够佩戴防静电手腕。

4．接地安全

因为设备的单板工作地、电源地、安全地都是接到设备的结构上，设备安装和工作时请务必使用一条低阻抗的接地导线通过设备接地柱将设备的外壳接地，与大地相连，以保证安全。

5．工作环境要求

请将交换机安装在洁净的地方，并保持适当的温湿度条件。

湿度过高会影响绝缘材料的绝缘效果，也易导致设备中金属部件的锈蚀；湿度过低会引起绝缘垫片干缩，使紧固螺丝松动；干燥的环境易对设备产生静电危害；长期高温将加速各种部件的老化，使交换机的可靠性大大降低，严重影响其寿命。

另外，应保证设备运行环境的清洁度，因为灰尘落在机体上可以造成静电，若当灰尘吸附在机体内时还会使金属接插件或金属接点接触不良。

6．激光安全要求

警告

当装有光纤接口模块的交换机运行时，请不要用眼睛直视这些光接口，以免接口发出的激光射线损伤眼睛。对不使用的光接口最好插上光纤接口护套。条件允许的情况下请佩带安全眼镜，以保护您的眼睛在任何情况下不受损伤。

7．雷击安全要求

警告

对于μHammer1024Q 交换机的电口，如果涉及到室外布线，建议采取防雷保护措施。

8．金属饰物安全要求

不要穿松散的衣服和佩带珠宝（包括戒指、项链、手链等），操作时最好将袖子卷起来，确保在机架上安装交换机时不将衣服绞进去。

3.2 安装交换机

3.2.1 安装到桌面

将μHammer1024Q 交换机安装到桌面的方法很简单，具体步骤描述如下：

第一步：从包装箱内取出交换机，将其倒置在水平桌面上。

第二步：取出包装盒中的四个橡皮脚垫，揭去脚垫上的衬片，露出有黏性的一面。

图 3-1 橡皮脚垫

第三步：将四个脚垫有黏性的一面贴到交换机底面四个角相应的位置上，如图 3-2 所示。

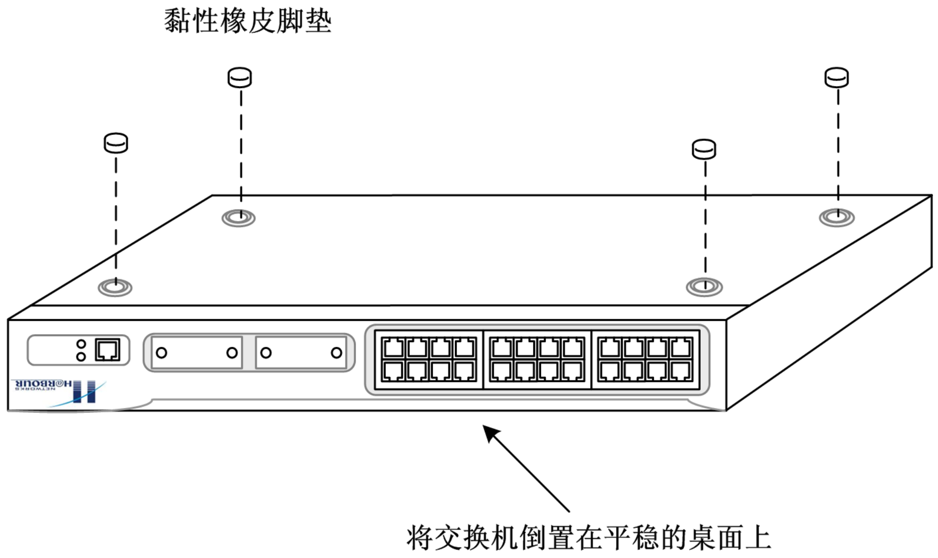


图 3-2 将交换机倒置在平稳的桌面上，在相应位置处安上黏性橡皮脚垫

第四步：最后将交换机转至正面朝上、底面朝下放于平稳的桌面上。

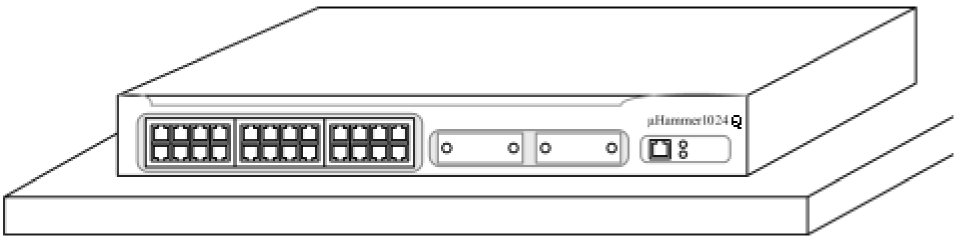


图 3-3 将交换机放置在平稳的桌面上

注意

不要在交换机上放置任何重物，以免将设备底盘压坏。

3.2.2 安装到机柜中

将交换机安装到机柜的过程如下所述：

第一步：从包装箱内取出设备。

第二步：使用安装附件中的螺钉先将托架安装到设备的两侧。安装时注意把手的正确方向，否则设备将无法转入到标准机柜中。如图 3-4 所示：

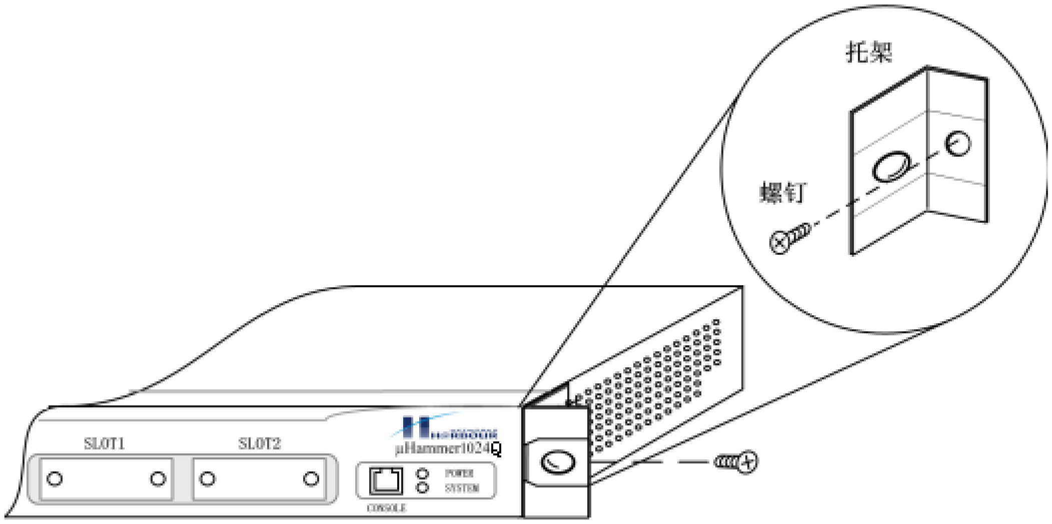


图 3-4 安装托架

第三步：将交换机放于机柜中，确保交换机四周有足够的空间用于空气流通。

第四步：用机柜上的螺钉将托架的另一面固定到机柜上。要确保设备安装稳固，并与底面保持水平不倾斜，如图 3-5 所示：

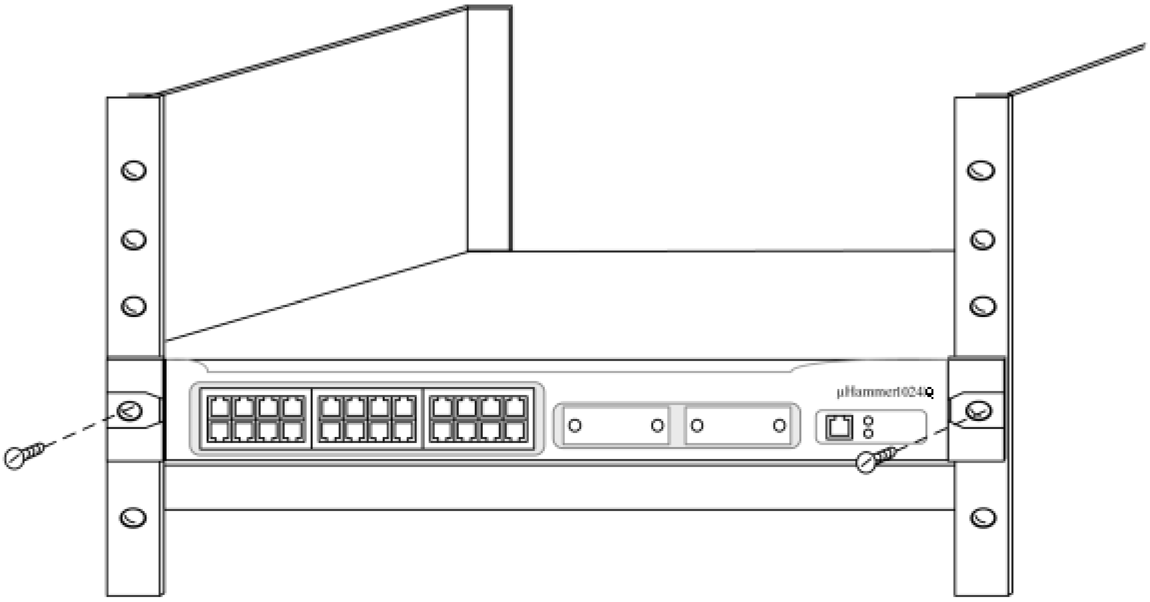


图 3-5 将交换机安装到机柜中

3.2.3 安装接口模块

提示

如果您的交换机上已经安装好您所需要的接口模块，或者您暂时不打算安装接口模块，请略过本节内容。

µHammer1024Q 交换机具有两个独立的扩展插槽，可以安装 HC-1TX/HC-1FSM/HC-1FMM 多种接口模块，安装模块请遵循以下步骤：

第一步：切断交换机的主电源并保证交换机接地状况良好。

第二步：拧开交换机插槽处假拉手条的螺钉，卸下拉手条并保留好。

第三步：从包装箱中取出接口模块（接口模块为选配部件，用户需要另行购买）。注意，应该手持模块的边缘，不要用手接触模块上的元器件或电路板，以免因人体静电导致元器件的损坏。

第四步：交换机插槽的两边有滑轨，将拇指放在接口模块拉手条的螺钉下方，对准滑轨的位置，将接口模块沿滑轨插入插槽直至接触到交换机内的连接插座。然后稍稍用力将接口模块按下，使模块的连接器与交换机的连接插座连接牢固。安装接口模块参考图 3-6：

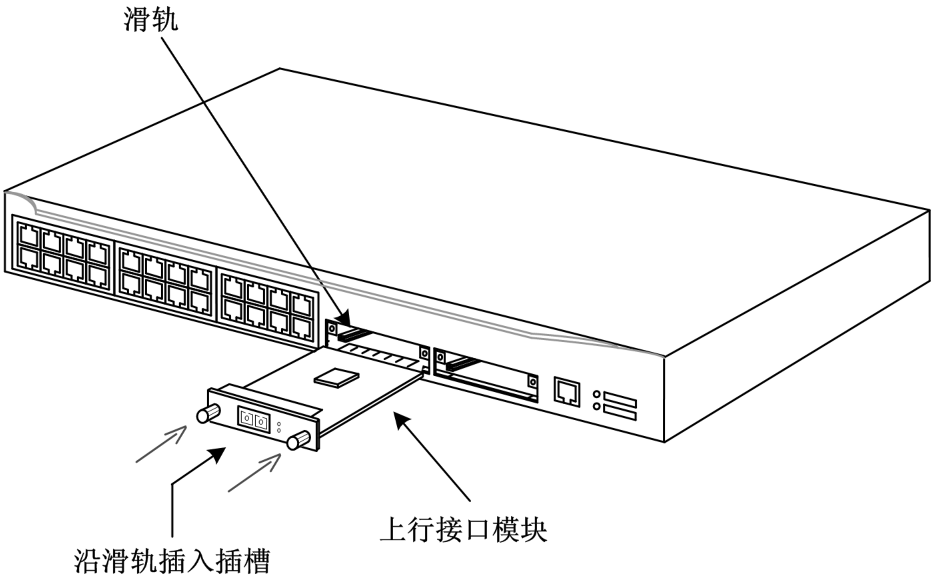


图 3-6　µHammer1024Q 接口模块安装示意图

第五步：拧紧接口模块拉手条上的螺钉，使模块固定于交换机上。

拆卸上行接口模块时的注意事项与安装过程的一样，只需按照相反的步骤操作。

注意

在安装/拆除交换机的接口模块时不要带电操作。

3.3 连接交换机

3.3.1 连接 10/100Base-TX 电接口

μHammer1024Q 交换机的 24 个 10/100Base-TX 固定以太网接口和 HC-1TX 接口模块的 10/100Base-TX 接口类型为 RJ-45。其中，24 个固定以太网端口具有极性自动校准功能，因此可以任意连接直通网线或交叉网线。

【连接方法】使用一根 3 类、4 类或者 5 类非屏蔽双绞线（UTP）或屏蔽双绞线（STP），两端均使用 RJ-45 连接器。其中一端连接交换机的 10/100Base-TX 接口，另一端连接局域网中的其他以太网兼容设备或计算机的 10/100Base-TX 接口。参考图 3-7：

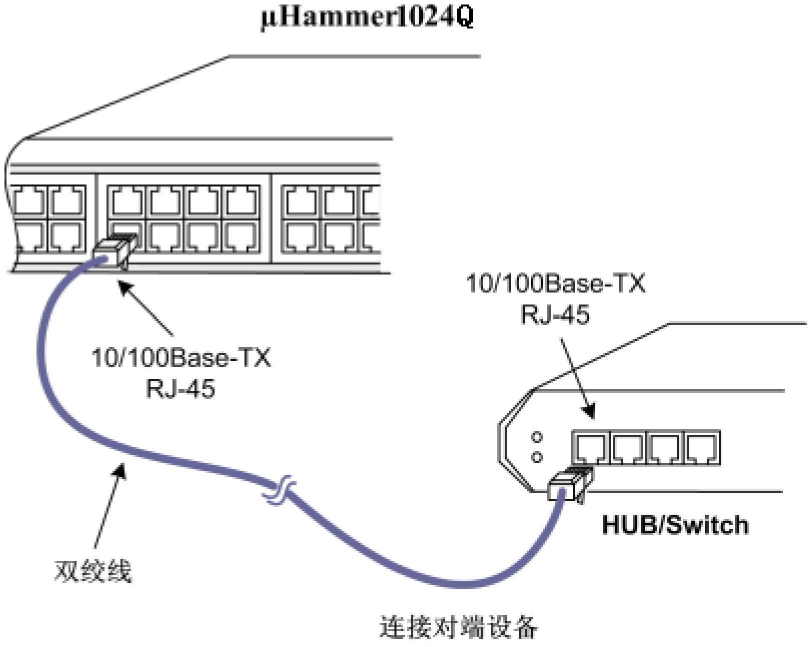
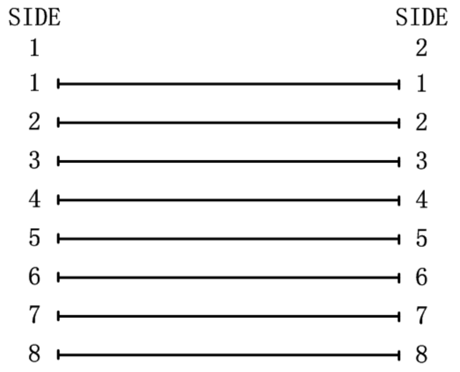


图 3-7 10/100Base-TX 接口的连接方法

【制作网线】5 类双绞线由 8 芯细线组成，利用细线外绝缘层上的颜色进行分组标识。通常利用单色和单色加上白色作为成对标识，也有利用色点成对进行标识的。根据这种标识方法，5 类双绞线的 8 芯细线可被分为四对，分别是：橙－橙白，蓝－蓝白，绿－绿白，棕－棕白。

通常有两种以太网线用于连接两个以太网设备，分别是直通网线和交叉网线。图 3-8 为直通网线的制作方法，图 3-9 为交叉网线的制作方法，应视使用要求的不同分别选用。图中的“SIDE1”与“SIDE2”分别表示网线的两端，编号“1－8”表示两端的线序。

直通网线线序排列

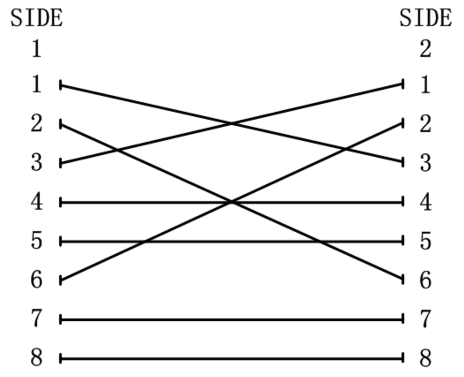


示例

SIDE 1	SIDE 2
1 ＝ 橙/白	1 ＝ 橙/白
2 ＝ 橙	2 ＝ 橙
3 ＝ 绿/白	3 ＝ 绿/白
4 ＝ 蓝	4 ＝ 蓝
5 ＝ 蓝/白	5 ＝ 蓝/白
6 ＝ 绿	6 ＝ 绿
7 ＝ 棕/白	7 ＝ 棕/白
8 ＝ 棕	8 ＝ 棕

图 3-8　直通网线制作示例图

交叉网线线序排列



示例

SIDE 1	SIDE 2
1 ＝ 橙/白	1 ＝ 绿/白
2 ＝ 橙	2 ＝ 绿
3 ＝ 绿/白	3 ＝ 橙/白
4 ＝ 蓝	4 ＝ 蓝
5 ＝ 蓝/白	5 ＝ 蓝/白
6 ＝ 绿	6 ＝ 橙
7 ＝ 棕/白	7 ＝ 棕/白
8 ＝ 棕	8 ＝ 棕

图 3-9　交叉网线制作示例图

网线的两端分别使用 RJ-45 连接器。图 3-10 说明了 RJ-45 连接器的外观和引脚排列，表 3-1 说明了 RJ-45 连接器在 MDI 方式时各引脚的功能含义，表 3-2 说明了 RJ-45 连接器在 MDIX 方式时各引脚的功能含义。

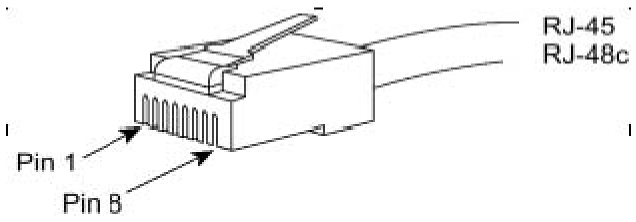


图 3-10　RJ-45 连接器

表3-1　RJ-45 MDI接口引脚分配

引脚号	信号	功能
1	TxData+	发送数据

2	TxData-	发送数据
3	RxData+	接收数据
4	保留	
5	保留	
6	RxData-	接收数据
7	保留	
8	保留	

表3-2　RJ-45 MDIX接口引脚分配

引脚号	信号	功能
1	RxData+	接收数据
2	RxData-	接收数据
3	TxData+	发送数据
4	保留	
5	保留	
6	TxData-	发送数据
7	保留	
8	保留	

3.3.2 连接 100Base-FX 光接口

HC-1FSM/HC-1FMM 光接口模块采用标准 SC 型光纤连接器，收发两根光纤分开。根据传输模式的不同分为单模和多模两种光接口模块，连接时要注意光纤的规格必须与光接口的特性相符。当使用多模光接口时，应配合使用多模光纤，当使用单模光接口时，应配合使用单模光纤。

【连接方法】HC-1FSM/HC-1FMM 光接口模块含有收发两个口，连接时要注意分清光纤接口的收发极性，具体方法是：将光纤一端的两个SC接头插入交换机HC-1FMM/HC-1FSM模块 100Base-FX 口的**接收-发送**端口，光纤另一端的两个接头应连接对端设备光接口的**发送-接收**端口。参考图 3-11：

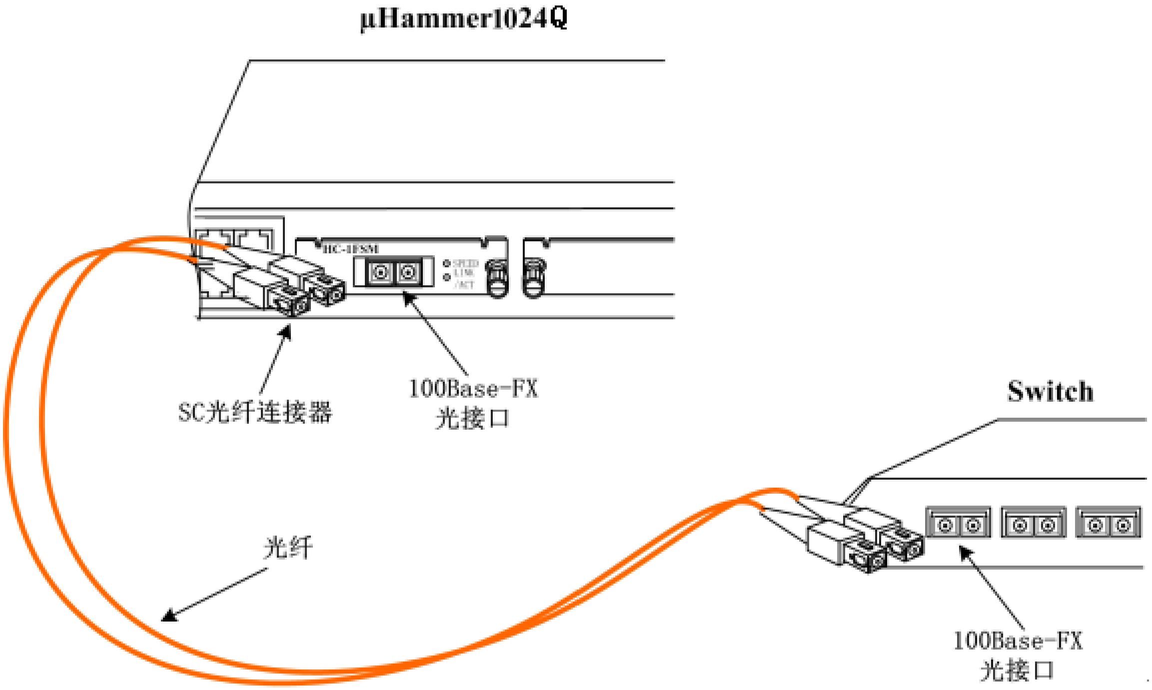


图 3-11 100Base-FX 接口的连接方法

µHammer1024Q 交换机的 100Base-FX 光接口采用的是 SC 方型光纤连接器，如图 3-12 所示。光纤具有可靠性高、传输质量好等特点，因此其使用范围越来越广泛。光纤连接器是光纤通信系统中不可缺少的无源器件。

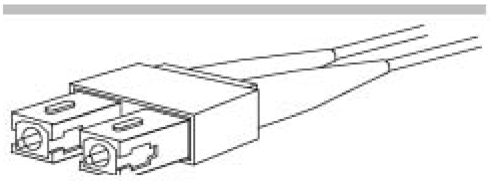


图 3-12 SC 型光纤连接器的外观

在进行光纤连接时，应注意以下事项：

- 不要过度弯折光纤，以免光纤断裂。
- 连接前请确认光连接器类型与光纤类型配套。
- 保证模块接口的TX与RX端连接正确(要求本端接口的TX端与对端的RX端相连，本端接口的RX端与对端接口的TX端相连)。
- 当交换机运行时，请不要直视交换机上的光接口，以免这些光接口发出的不可见射线损伤眼睛。对于不使用的光接口，请务必为其安装光纤护套。
- 保证光纤接口处的清洁度。

3.3.3 连接配置口

μHammer1024Q 交换机提供有 RJ-45 型的 RS-232C 配置接口。配置电缆是一根 8 芯的电缆，一端带有 RJ-45 连接器，用于连接交换机的 Console DB9 插头，用于连接终端控制台。配置电缆以及配置口连接方法如图 3-13 所示。连接后的终端控制台便可通过命令行来配置交换机，对交换机进行带外管理。

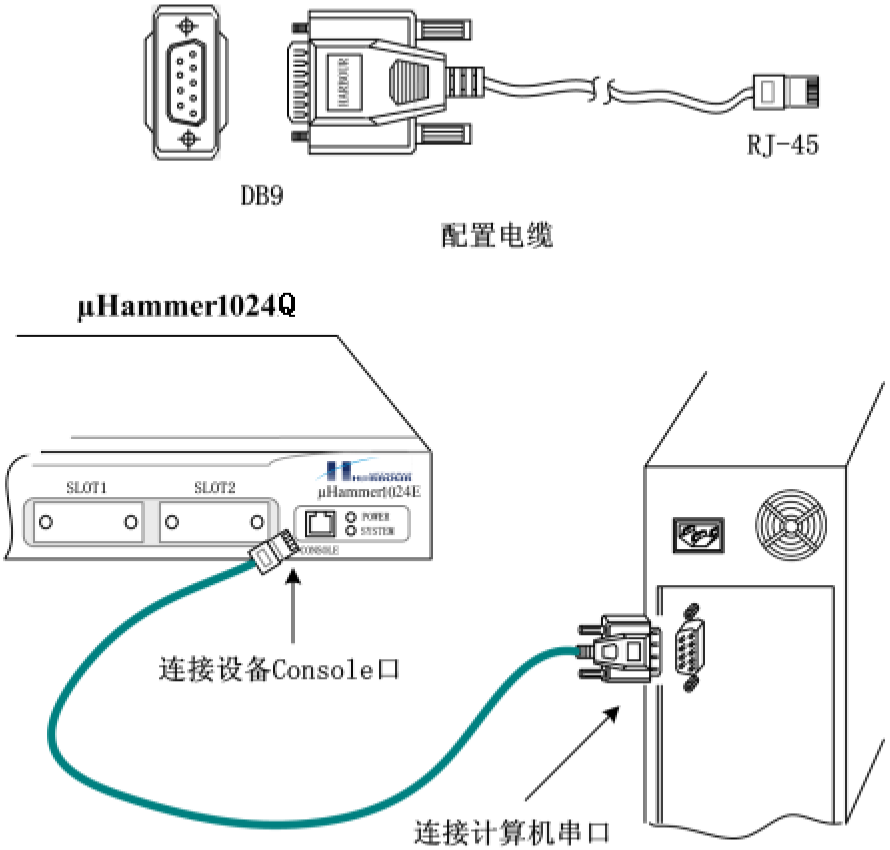


图 3-13 Console 口的连接方法

表3-3　配置电缆的连接关系

RJ-45	DB-9	信号	描述
1	8	CTS	清除发送数据
2	6	DSR	数据准备就绪
3	2	RXD	接收数据
4	5	GND	接地
5	5	GND	接地
6	3	TXD	发送数据
7	4	DTR	数据传送速率
8	7	RTS	发送请求

配置口的属性设置如下：

- 波特率 – 9600
- 数据位 – 8
- 停止位 – 1
- 奇偶校验位 – 无
- 流量控制 – 无

连接到 Console 端口的终端必须要有相同的配置。

在使用 Console 口连接交换机时，推荐用户使用 VT100 终端仿真。设置方法是：在超级终端界面中，打开**文件**菜单，选择**属性**工具条，出现一个窗口，点击**设置**标签，在终端仿真下拉列表中选择 VT100 即可，参见图 3-14：

图 3-14 选择 VT100 终端仿真

一旦连接成功，在终端中看到操作系统启动的界面后，您就可以通过命令行接口对交换机进行配置了。

3.4 连接地线和电源

3.4.1 连接地线

警告

由于设备的单板工作地、电源地、安全地都是接到设备的结构上，设备安装和工作时请务必使用一条低阻抗的接地导线通过设备接地螺柱将设备的外壳接地和大地相连，以保证安全。

连接地线的步骤如下：

第一步：拧松机箱接地柱上的固定螺母。

第二步：将带有 OT 端子的地线的一端套在接地柱上，然后拧紧螺母。

第三步：将地线的另一端接到接地端子上。

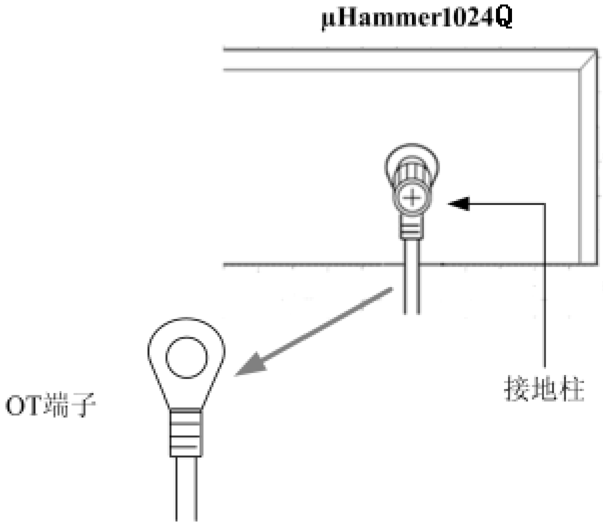


图 3-15 地线的连接方法

3.4.2 连接电源线

μHammer1024Q 交换机的电源规格为 100－240VAC，50－60Hz，在连接电源之前请仔细核实交换机的电源规格，确保接入正确的电源，以免损坏交换机。

警告

在连接电源线之前，请务必断开交换机的电源开关。

电源的连接步骤如下：

第一步：首先确保交换机的开关按键置于“OFF”位置。

第二步：将随机携带的电源线的一端插到交换机机箱后面板的电源插座上。

第三步：将电源线的另一端插到为交换机提供电源的电源插座上。

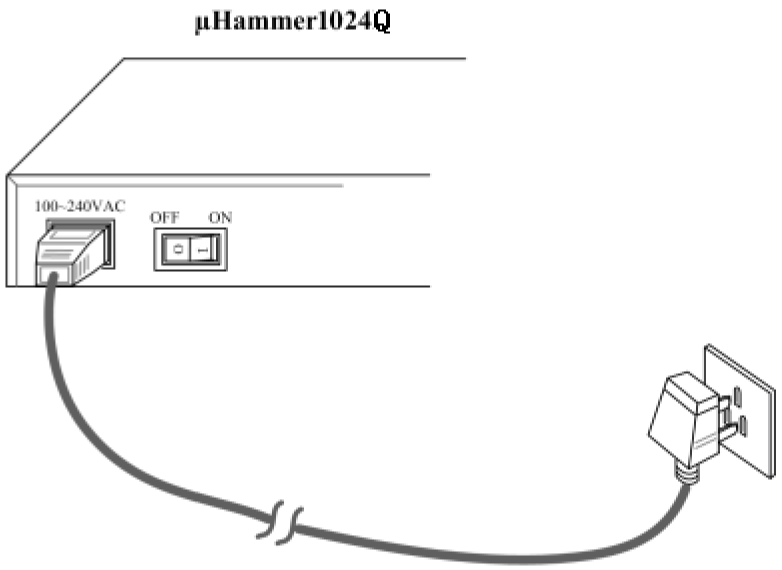


图 3-16 连接电源

第4章 交换机的启动和配置说明

4.1 启动交换机

1．加电前的检查

在给交换机加电之前应对交换机的安装作必要的检查，以确保：

- 交换机已安放牢固
- 如果有上行接口模块，需确认此模块已被正确安装
- 所有通信电缆和光缆连接正确
- 电源线和地线连接正确，且供电电压与交换机的要求一致
- 配置电缆连接正确，终端控制台已经打开并设置完毕
- 供电电压与交换机的要求一致

2．交换机加电

在严格按照以上步骤完成交换机的安装和检查之后，就可以给交换机加电了。加电的顺序应该是首先打开供电电源的开关，然后打开交换机的电源开关。

3．加电后交换机各指示灯状态

给交换机加电后，交换机前面板上的 LED 状态指示灯将出现如下反应：

- 交换机刚刚加电时，**POWER**和**SYSTEM**指示灯点亮，所有网口的LED指示灯快速闪亮，表示系统正在进行复位。
- 交换机完成自检并成功加载系统软件后进入正常工作状态，此时**SYSTEM**指示灯闪烁，已有可靠连接的以太网端口其**LINK/ACT**指示灯长亮。如果**SPEED**灯亮表示该端口工作在100M状态，如果**SPEED**灯暗表示该端口工作在10M状态。当端口有数据收发时，**LINK/ACT**指示灯闪烁。
- 如果此时Console口连接PC，则在系统上电后屏幕上将出现公司名称、产品序列号及软硬件版本等产品信息，并在自检完成后出现操作提示，用户登录后，即可执行管理操作。

进入系统后便可通过命令行对交换机实行配置操作了，有关交换机的具体配置方法请参考《软件配置指导手册》。

如果交换机在加电后状态显示不正确，请参考本手册“附录 A 常见故障诊断”。

4.2 配置交换机的途径

可采用两种方法通过命令行实现对交换机的配置管理：

1．通过串口控制台配置交换机

2．通过 H.Link 远程配置交换机

4.2.1 通过串口控制台配置交换机

配置终端可以是一台 PC，利用一条配置电缆，将配置电缆一端的 DB9 接头与 PC 的一个串口连接，将配置电缆另一端的 RJ-45 接头与交换机的 Console 口连接。这部分的详细内容已在“**第 3 章 连接交换机**”一文中介绍过。

4.2.2 通过 H.Link 协议远程配置交换机

如果您的µHammer1024Q 交换机连接到支持 H.Link 管理的服务器端设备（如µHammer24E 交换机）上，你就可以使用集群管理方式来远程配置µHammer1024Q 交换机。当µHammer1024Q 连接到网络之后，会自动注册到µHammer24E 交换机上，µHammer24E 交换机通过 H.Link 协议管理µHammer1024Q。H.Link 协议用于实现对远程设备的本地化、集中化管理，具有集群管理功能，具有简单、可扩展、平台无关等特点。

H.Link 协议分为客户端和服务器端，在µHammer1024Q 交换机上运行的是客户端程序，在µHammer24E 交换机上运行的是服务器端程序，如图 4-1 所示。服务器将多个远程子设备映射为本地虚拟子设备，通过虚拟子设备实现对远程设备的本地化、集中化管理。当服务器端设备发现新加入的客户端设备后，就可以对新设备进行配置，配置命令与使用 Console 口管理的类似，不需要通过串口将计算机与µHammer1024Q 交换机直接相连就能配置设备，方便维护，提高了效率。H.Link 服务器可以同时管理多台作为客户端的交换机，并且提供配置模板，定义好模板后，就可以把模板配置应用到所有相同型号的交换机上。

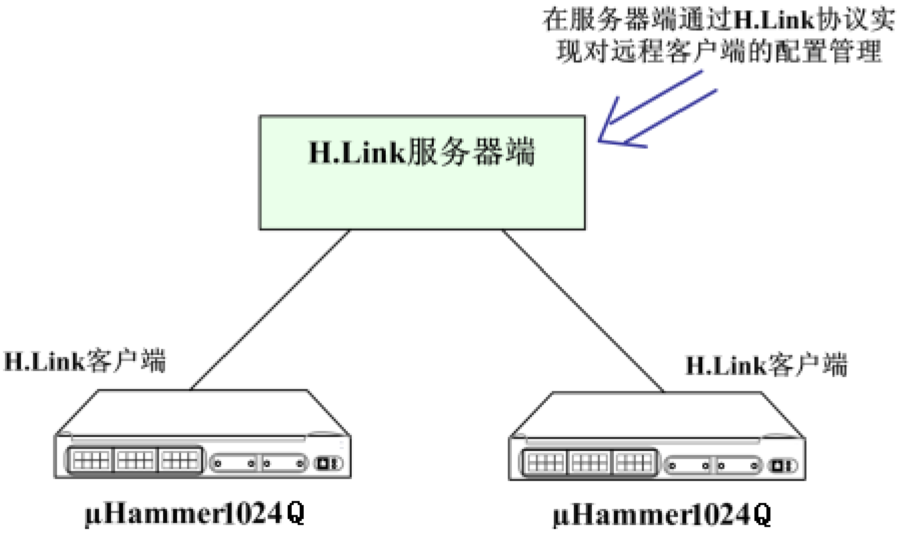


图 4-1 通过 H.Link 对远程µHammer1024Q 交换机进行集中管理

提示

有关 H.Link 的具体使用方法请参考《H.link 用户配置手册》。

注意

µHammer1024Q 交换机只能作为被管理的客户端，不能作为服务器端。

4.3 交换机的基本配置

4.3.1 登录

启动µHammer1024Q 交换机后，首先要进行登录，缺省的登录用户名和密码分别为：

用户名：**admin**

密码：**harbour**

4.3.2 常用命令

为了便于用户对µHammer1024Q 交换机命令的使用有一个初步了解，我们在这里介绍一些常用命令的使用方法，有关其他命令的具体讲解请参见《软件配置指导手册》

表 4-1　常用命令使用说明

命令	功能描述
clear	清除屏幕显示内容
help	显示系统的帮助信息
list	列出当前模式下的所有命令
logout	断开与交换机的连接，并退出系统
show version	显示 HammerOS 系统版本信息
show sys-info	显示系统的信息

4.3.3 命令行在线帮助

1．Help 帮助

在任一模式下，键入 help 可以获取有关帮助系统的简单描述。

```
Harbour> help
```

1. Please execute "list" to get the list of commands that you can run.
2. Press "?" and you will see possible commands that you want.

2．命令字符串 ＋ 空格 ＋ ？

输入命令后按空格键，然后输入“？”，系统将列出相匹配的命令行。

```
Harbour>config port ?
config port [<portlist>|all] [enable|disable]
```

```
config port [<portlist>|all] auto [on|off]
config port [<portlist>|all] capable [10|100]
config port [<portlist>|all] duplex [full|half]
config port [<portlist>|all] flowcontrol [on|off]
config port [<portlist>|all] speed [10|100]
```

附录 A 常见故障诊断

故障现象	故障原因	解决方法
加电时所有指示灯均不亮	电源连接错误或供电不正常	检查电源线和插座
LINK 指示灯不亮	网线损坏或连接不牢。 网线类型错误或网线过长，超出允许范围	更换网线
LINK 指示灯闪烁	网线接线不标准 网线过长，超出允许范围	更换或重做网线
ACTIVE 指示灯快速闪烁，网络不通	网线接线不标准	更换或重做网线
网络能通，但传输速度变慢，有丢包现象	交换机与网络终端以太网口工作模式不匹配。	设置以太网口工作模式使其匹配或将其设为自适应工作模式
在某一口可通，将网线换到其他口时则不通	将网线换到其他网口时，如果此端口所连接的设备没有发送数据，交换机将学不到新地址，因此此端口会暂时不通	数秒钟后交换机的地址会自动更新，此现象会自动消失。或者从此网口发送数据也会使交换机立即更新其地址表
所有 ACTIVE 指示灯闪烁，网络速率变慢	广播风暴	1. 检查网络连接是否形成环路，合理配置网络 2. 检查是否有站点发送大量的广播包
正常工作一段时间后停止工作	电源不正常 设备过热	1. 检查电源是否有接触不良、电压过低或过高 2. 检查周围环境，通风孔是否畅通

附录 B 光纤相关知识

光纤的中心是光传播的玻璃芯，光纤通常被扎成束，外面包围着一层折射率比玻璃芯低的玻璃封套以使光纤保持在芯内,再外面是一层薄的塑料外套用来保护封套。光纤极高的可靠性和传输质量以及光纤在设计制造中新技术的不断采用使得光纤的使用范围越来越广泛。

多模光纤和单模光纤

光纤系统按照光的传输模式可分为多模光纤和单模光纤两大类，单模光纤的芯心很小，约 4－10um,单模光纤在给定波长上只能以单一模式传输，单模光纤传输频带宽，传输容量大；单模光纤和多模光纤可以从纤芯的尺寸大小来简单地判别。

多模光纤是在给定的波长上以多种模式传输的光纤，多模传输时由于不同模式的光沿线传输的速度不同会产生相位差将导致传输失真因而使其传输频带受限。多模光纤中存在着 62.5um 和 50um 两种纤芯尺寸，在 ISO/IEC 11801 标准中二者都是被认可的传输媒介。

光纤的波长范围

光纤布线中使用光波的几个波段：800nm－900nm 短波波段；1250nm－1350nm 长波波段和 1500nm－1600nm 长波波段。

在这些波段中，光纤在每个波段的中心波长的传输性能表现最佳，因此，多模光纤的运行波长为 850nm 或 1300nm，单模光纤的运行波长则为 1310nm 或 1550nm。

光纤连接器

光纤连接器俗称活接头，国际电信联盟ITU 建议将其定义为用以稳定地但并不是永久地连接两根或多根光纤的无源组件CCITT，第VI研究组1992 年3 月于日内瓦通过。光纤连接器是光纤通信系统中不可缺少的无源器件，它的使用使光通道间的可拆式连接成为可能。光纤连接器的种类很多，例如：

- FC 圆形带螺纹光纤接头
- ST 卡接式圆形光纤接头
- SC 方型光纤接头
- LC 窄体方形光纤接头
- MT-RJ 收发一体的方型光纤接头

这里只给出 SC 连接器和 MT-RJ 连接器的外观视图：

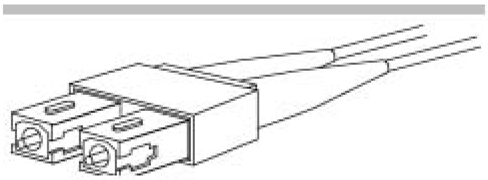


图 B-1 SC 连接器外观

图 B-2 MT-RJ 连接器外观

附录 C 术语解释

术语	解释
主干	作为网段间传输通信量的主要路径的网络
带宽	网络信道的频带宽度，通常表示网络信道传输数据的能力
10Base-T	IEEE 802.3 简略术语，表示在 3 类或更好的双绞线电缆上基于曼彻斯特信号编码的 10Mbps 以太网
100Base-TX	IEEE 802.3 简略术语，表示基于 4B/5B 信号编码和使用两对 5 类双绞线电缆的 100Mbps 快速以太网
100Base-FX	IEEE 802.3 简略术语，表示在光纤上基于 4B/5B 信号编码的 100Mbps 快速以太网
1000Base-LX	IEEE 802.3 简略术语，表示在长波长光纤上基于 8B/10B 信号编码的 1000Mbps 以太网
1000Base-SX	IEEE 802.3 简略术语，表示在短波长光纤上基于 8B/10B 信号编码的 1000Mbps 以太网
自动协商	自动协商模式是端口根据另一端设备的连接速率和双工模式，自动把它的速率调节到最高的公共水平，即线路两端能具有的最快速率和双工模式
全双工	一种允许设备同时接收和发送数据的通信方法。
半双工	一种通信方法，设备在某一时刻只能发送或接收数据
冲突	在半双工工作方式下以太网上的正常事件，表示两个或两个以上的站点对信道的同时访问
广播风暴	由于以太网上大量的广播帧造成网络阻塞，引起网络故障
RJ-45	双绞线链路中使用的一种 8 针模块连接器
MDI	介质有关接口，它是用来在收发器和介质段间建立物理和电器连接的连接器的名称
MDIX	交叉的介质有关接口，它将一台设备的发送信号送到另一台设备的接收信号端，反之亦然
VLAN	虚拟局域网